

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-24821

(43)公開日 平成6年(1994)2月1日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 28/18				
B 2 8 B 1/42		9152-4G		
3/02	R	9261-4G		
3/12		7224-4G		
C 0 4 B 16/02	Z			

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平3-228767	(71)出願人	000001052 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(22)出願日	平成3年(1991)8月13日	(72)発明者	加藤 康敏 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 株式会社クボタ技術開発研究所内
		(72)発明者	橋 和男 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 株式会社クボタ技術開発研究所内
		(72)発明者	野崎 明敏 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号 株式会社クボタ技術開発研究所内
		(74)代理人	弁理士 清水 実 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 繊維補強セメント板の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 繊維補強セメント板の製造方法の提供。

【構成】 セメント38～50重量%、プレーン値8,000cm<sup>2</sup>/g以上のα型石英粉32～45重量%、フリーネス200～500μmのバルブ繊維3～10重量%、融点150～170℃のポリプロピレン繊維0.1～1.5重量%、からなる配合物に水を添加してミキサーで混練し濃度12～25%のスラリーに調整し通水性ベルト上に連続供給し、下面より吸引脱水して層状のスラリーの含水率を略50%まで脱水し、メーキングロールにさらに脱水しつつ巻き取り、含水率を略30%とし、所定の厚さにまで積層すれば切開して板状とし、平板プレスにより予備プレス後脱水プレスして板状体とし、製品形状に裁断後140～177℃の条件で10～20時間オートクレープ養生を行うことからなる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セメント38～50重量%、ブレン値8,000 $\text{cm}^2/\text{g}$ 以上の $\alpha$ 型石英粉32～45重量%、フリーネス200～500 $\text{ml}$ のバルブ繊維3～10重量%、融点150～170℃のポリプロピレン繊維0.1～1.5重量%、必要に応じて20重量%以下の粉碎したドライスクラップからなる配合物に水を添加して混練し濃度12～25%のスラリーに調整し、該スラリーを移動する通水性ベルト上に層状に連続供給し、移動中に前記通水性ベルト下面より吸引脱水して層状のスラリーの含水率を31～50%まで脱水し、該脱水セメント配合物層をメーキングロールにさらに脱水しつつ巻き取り含水率を30%以下とし、メーキングロール上で所定の厚さとなれば切開して板状とし、平板プレスにより予備プレス後200～700 $\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で脱水プレスして板状体とし、該板状体を製品形状に裁断後140～177℃の条件で10～20時間オートクレープ養生を行うことを特徴とする繊維補強セメント板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は繊維補強セメント板の製造方法に関し、詳しくは無石綿配合でありながら石綿配合に匹敵する強度等の物性を有する繊維補強セメント板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、建築用板材、屋根材等の板状製品を繊維補強セメントにより製造することが非常に広く行われている。この繊維補強セメント板の補強繊維としては石綿繊維が従来より非常に有利であるとして多用されてきたが、石綿は公害の原因となることよりその使用の制限ないしは全廃が強く要請され、石綿に代わる補強繊維を種々模索する必要が生じた。この石綿に代わる補強繊維としてガラス繊維、炭素繊維などの無機繊維、ポリプロピレン繊維やPVC繊維などの合成繊維、さらにはバルブ繊維や麻繊維などの天然繊維などが種々試みられている。

## 【0003】

【従来の技術の問題点】しかし、上記繊維のうち、ガラス繊維は耐アルカリ性に問題があり、劣化による強度低下が著しく、また炭素繊維は非常に高価であるので汎用製品の補強繊維としては向かず、一方ポリプロピレン繊維等の合成繊維は一般に耐熱性が悪くオートクレープにより高温高压養生すると熱により劣化し、補強効果が殆ど失われるといった問題があった。バルブ繊維等の天然繊維は上述した化学的劣化、熱による劣化が比較的少なく有望視されているが、バルブ繊維は石綿繊維に対し繊維自体の強度が劣り、またセメントマトリックスに対する密着性も石綿ほどではないので、バルブ繊維のみの添加で石綿に匹敵する補強効果を得ようとすればかなりの量(10重量%以上)の添加を必要としセメント製建材の利点である難燃性が犠牲とされ、またセメント製品の吸

2

水性等も改善されないもので耐凍害性なども低下するといった問題があった。

【0004】さらに、製造方法の面から検討すると、バルブ繊維は例えば多量の水中にセメント配合物を投入しセメントミルクとし、これからセメント成分を抄造して種膜を得、これをメーキングロールに巻き取って一定厚さに成層していく抄造法では、バルブ繊維はセメントミルク表面に浮上してしまい、均一添加が困難となり、また丸網等により抄き上げる際に繊維が配向する傾向があり縦横で均一な強度を有する板状製品が得難いといった問題があった。成形ベルト上に乾燥粉末状のセメント配合物を層状に供給し圧縮ロールにて所定厚さの板材に成形していく乾式法では、成形ベルトへの供給前に、バルブ繊維を他のセメント配合物に乾式混合する必要があるが、混合中にバルブ繊維同士が塊状に絡み合う、いわゆる「ダマ」を生じやすく、このような現象が生じるとバルブ繊維の均一混合は達成されなくなる問題があった。押出成形法においても上述した「ダマ」の問題は余り解決されず、しかも石綿に見られるような潤滑性がバルブ繊維ではかなり劣るのでメチルセルロース等の他の押出助剤を必要とする問題があった。従って、石綿以外の補強繊維を使用して石綿繊維使用に匹敵する強度の製品を得るのは非常に困難である問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上記問題点に鑑み、石綿を全く使用せず、しかも石綿使用に匹敵する製造効率及び製品強度を発揮させ得る繊維補強セメント板の製造方法を開発することを目的としてなされたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】即ち、この発明の繊維補強セメント板の製造方法は、セメント38～50重量%、ブレン値8,000 $\text{cm}^2/\text{g}$ 以上の $\alpha$ 型石英粉32～45重量%、フリーネス200～500 $\text{ml}$ のバルブ繊維3～10重量%、融点150～170℃のポリプロピレン繊維0.1～1.5重量%、必要に応じて20重量%以下の乾燥粉末状態に粉碎したドライスクラップからなる配合物に水を添加してミキサーで混練し濃度12～25%のスラリーに調整し、該スラリーを移動する通水性ベルト上に層状に連続供給し、移動中に前記通水性ベルト下面より吸引脱水して層状のスラリーの含水率を略50%まで脱水し、該脱水セメント配合物層をメーキングロールにさらに脱水しつつ巻き取り、含水率を略30%とし、メーキングロール上で所定の厚さとなれば切開して板状とし、平板プレスにより予備プレス後200～700 $\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で脱水プレスして板状体とし、該板状体を製品形状に裁断後140～177℃の条件で10～20時間オートクレープ養生を行うことを特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】この発明において使用される補強繊維はバルブ

繊維と融点の限定された合成繊維のみで石綿は一切使用しない。石綿を使用しない場合は既述のような製造上或いは強度上での種々の問題があるが、この発明では上記強度低下の問題を他のセメント配合との協同により解決するのである。

【0008】この発明において、セメント及びシリカ分の配合比率は従来と同じであるが、使用するシリカ分としてブレン値8,000cm<sup>2</sup>/g以上の $\alpha$ 型石英粉を使用する。ブレン値を8,000cm<sup>2</sup>/g以上とするのは、シリカ分の比表面積を大きくしセメントとの反応性を良くしセメントマトリックスの結合強度を向上させるためである。またその材質を $\alpha$ -石英型硅石粉とするのはこの種シリカは他のシリカに較べオートクレーブ反応性が高く、ブレン値の限定と相まってセメントマトリックスの緻密化の確実性を増すためである。

【0009】パルプ繊維は上記したセメントマトリックスの補強をさらに行うために添加されそのフリーネス値を200~500mlに限定するのは500mlより大きいと繊維の水切りが悪く後述のスラリーとする時のセメント配合物の粉体捕集が出来にくくなり、また200mlより少ないものは実験室的な実施ではともかく、経済的な製造は困難となり現実的で無いことによる。このパルプ繊維の添加量を3~10重量%とするのは3重量%より少ないと補強効果が殆ど得られず、また10重量%より多くすると製品吸水率が高くなり耐凍害性が悪化するからである。

【0010】補強繊維として上記パルプ繊維の他に融点150~170℃のポリプロピレン繊維を添加するのは、セメント組成物の賦形体を養生硬化させる時に、養生温度により積極的に熔融させ、マトリックス内に繊維痕の空洞部を形成し同時にその空洞部内面に熔融プラスチックを付着させることにより耐凍害性を付与することを目的とする。即ち、熔融痕によりマトリックスを適度な空孔率とし、さらにその空孔内に水分浸透をし難くするためである。上記ポリプロピレン繊維の添加量を0.1~1.5重量%とするのは、0.1重量%より少ないと適度な空孔率とすることができず、結果として耐凍害性が得られない。また1.5重量%より多くすると熔融による空孔率が大きくなりすぎ、かえって板材強度が低下する問題を生じる。上記配合物に対し、必要に応じて乾燥粉碎されたドライスクラップが添加される。このドライスクラップとは成形品を成形した際に生じる切断片などを乾燥して

粉末状態に粉碎したものを言い、資源再利用されるものである。

【0011】上記セメント配合物をミキサに投入し、水を添加の上濃度12~25%のスラリーに調整する。このようにならかなり高濃度のスラリーとするのは、成形ベルト上に供給するさい、パルプ繊維の浮上または配向を完全に防止するためであり、この程度の濃度のスラリーであればパルプ繊維などのように比重の小さいものであっても均一分散が可能となる。この高濃度のスラリーは攪拌装置を備えた供給槽より流し出しによって後述の通水ベルト上へ層状に供給される。従ってその供給時での繊維の配向性、偏りなども生じない。

【0012】スラリーは通水性ベルト、例えばフェルトベルト上に層状に供給され、このベルトで下面より吸引脱水ボックス等により水分が吸引脱水される。この脱水により含水率を略50%までとされ余剰水分が除去される。そして物理的に組織が密とされメーキングロールに所定厚さとなるまで積層巻き取られる。なお、メーキングロール上にて内面から吸引脱水が実施され、最終的に含水率が30%まで下げられる。またメーキングロール上で脱水を行うから、積層された各層は吸引力及び透過する水分により層間の密着性が非常に良くされる。

【0013】メーキングロール上で所定厚さとなれば切開されロールプレスなどで予備プレス後200~700kg/cm<sup>2</sup>dの圧力で脱水プレスされる。この高圧プレスにより各層が完全に密着すると共に、余剰含有水分も脱水される。しかるのちに製品形状に裁断後、140~177℃の温度条件でオートクレーブにより高温養生が行われる。このオートクレーブ養生によりセメントマトリックスは非常に高強度に結合反応を生じると共に、組織内に含まれるポリプロピレン繊維は熔融して組織内に空孔を生じさせる。従って、得られた製品はセメントマトリックスの結合強度が高く、また組織はパルプ繊維により補強された状態となり、両者相まって非常に強度に優れるセメント製品となし得るのである。また熔融プラスチック繊維痕により空孔率も保持され耐凍害性が付与されるのである。

【0014】

【実施例】次にこの発明の実施例を説明する。

【0015】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
セメント	49.6Wt%	45.8Wt%	44.7Wt%	51.2Wt%	63.5Wt%
$\alpha$ 石英型シリカ	42.2 "	39.0 "	38.1 "	43.6 "	20.0 "
シリカヒューム	—	10.0 "	—	—	—
パルプ繊維	8.0 "	5.0 "	7.0 "	5.0 "	5.0 "
P,P 繊維	0.2 "	0.2 "	0.2 "	0.2 "	—
石棉	—	—	—	—	11.5 "
スクラップ粉	—	—	10.0 "	—	—

\*比較例4は乾式法、比較例5は抄造法で作られた。

【0016】表1において $\alpha$ 石英型シリカはブレン値10,000 $\text{cm}^2/\text{g}$ 、スクラップ粉は粒径1mm粉碎したものを使用した。表1における配合をミキサーに投入し、水をスラリー濃度16%となるように調整し混練した。このスラリーを50m/分の速度に調整したフェルトベルト上に層状に供給し、フェルトベルト下に配置したサクシオンボックスにより吸引脱水し、50%の含水率まで脱水して成層しこれをメーカーロール上に巻き取り、厚さ5mmとなるまで巻回成層した。なお、このメーカーロール上に巻き取る際にも吸引を行い、切開時までには含水率30%\*

\*とした。ついでこの積層体を切開し平らに延ばし線圧20 $\text{kg}/\text{cm}$ のロールプレスで予備プレス後、240 $\text{kg}/\text{cm}^2 \times 10$ 秒、500 $\text{kg}/\text{cm}^2 \times 10$ 秒、700 $\text{kg}/\text{cm}^2 \times 10$ 秒の各条件で最終プレスを行い、幅45cm長さ93cmの板状に裁断し、この板状体を4.0atmG $\times 20$ 時間の条件でオートクレープ養生を行った。得た製品について縦方向で幅27cmスパン58cmの曲げ試験を行う。その後横方向でJIS 4号曲げ試験を行う。また吸水率の試験を行った。その結果は表2以下の表に示す通りである。

【0017】

【表2】 プレス条件 240 $\text{kg}/\text{cm}^2 \times 10$ 秒のもの

	縦方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横/縦 強度比	吸水率
実施例1	300	21.6	248	3.9	0.83	19.8
実施例2	297	15.8	288	2.9	0.97	15.8
実施例3	257	16.1	228	2.7	0.89	18.7
比較例1	214	12.0	228	3.0	1.06	17.1
比較例2	274	28.7	178	3.1	0.65	16.6

【0018】表2において表中曲げ強度の単位は $\text{kg}/\text{cm}^2$ を示し、またたわみの単位はmmを示す。吸水率は、乾燥状態の板材と4日間水中浸漬した後の板材重量との比

を示す。

【0019】

【表3】 プレス条件 500 $\text{kg}/\text{cm}^2 \times 10$ 秒のもの

	縦方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横/縦 強度比	吸水率
実施例 1	343	24.8	283	3.6	0.83	17.2
実施例 2	345	18.3	321	3.5	0.93	13.7
実施例 3	298	18.8	268	3.1	0.90	16.3
比較例 1	240	13.4	255	3.2	1.06	15.5
比較例 2	280	31.3	188	1.2	0.67	15.1

表中数字の単位は表2と同じ

【0020】

\* \* 【表4】

プレス条件 700kg/cm<sup>2</sup>×10秒のもの

	縦方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横方向 曲げ強度	同 左 たわみ	横/縦 強度比	吸水率
実施例 1	378	25.9	315	4.0	0.83	16.0
実施例 2	369	19.5	343	3.9	0.93	12.8
実施例 3	319	20.0	288	3.4	0.90	15.1
比較例 1	255	14.0	272	3.4	1.06	13.6
比較例 2	325	31.3	200	1.3	0.62	16.6

表中数字の単位は表2と同じ

【0021】表2～4より明らかなように、本発明の方法によって得られた板状製品は比較例5に示す石綿配合のものに較べ殆ど遜色のない強度を発揮することが確認され、全くの無石綿配合でも石綿配合の製品を凌駕する強度のセメント板を成形することができることが確認された。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の方法は、全くの無石綿配合とするにも係わらず、それぞれの繊維の特質とセメントマトリックスの結合強度の向上とを有機的に組み合わせることにより全体として非常に高強度な板状体を成形することが可能となり、繊維配向の少ない従って縦横強度比が1に近い板状体を安価に大量に生産可能となるのである。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 4 B 16/06

A

18/04

40/00

/(C 0 4 B 28/18

18:04

2102-4G

16:02

2102-4G

16:06)

2102-4G

(72)発明者 松谷 靖夫  
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号  
株式会社クボタ技術開発研究所内